

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000257

International filing date: 12 January 2005 (12.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-002763
Filing date: 07 January 2005 (07.01.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 17 February 2005 (17.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

27.01.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 5 年 1 月 7 日

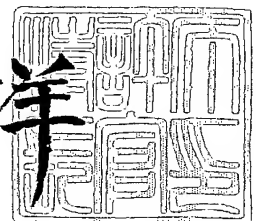
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 5 - 0 0 2 7 6 3
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 5 - 0 0 2 7 6 3]

出 願 人
Applicant(s): 信越化学工業株式会社

2 0 0 5 年 1 月 2 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 2003-0419
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 C03B 8/04
C03B 37/012

【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 1 号 信越化学工業株式会社
本社内
【氏名】 劔持 惣一郎

【発明者】
【住所又は居所】 茨城県鹿島郡神栖町大字東和田 1 番地 信越化学工業株式会社
精密機能材料研究所内
【氏名】 山村 和市

【発明者】
【住所又は居所】 茨城県鹿島郡神栖町大字東和田 1 番地 信越化学工業株式会社
鹿島工場内
【氏名】 長尾 貴章

【発明者】
【住所又は居所】 茨城県鹿島郡神栖町大字東和田 1 番地 信越化学工業株式会社
精密機能材料研究所内
【氏名】 坂下 光邦

【特許出願人】
【識別番号】 000002060
【氏名又は名称】 信越化学工業株式会社

【代理人】
【識別番号】 100093735
【弁理士】
【氏名又は名称】 荒井 鐘司

【選任した代理人】
【識別番号】 100105429
【弁理士】
【氏名又は名称】 河野 尚孝

【選任した代理人】
【識別番号】 100108143
【弁理士】
【氏名又は名称】 嶋崎 英一郎

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2004- 6878
【出願日】 平成16年 1月14日

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 172293
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0006623

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

母材インゴットを電気炉等で加熱軟化させ、一対のピンチローラーにより引き出し、より小径の母材ロッドに延伸する光ファイバ母材の延伸方法において、母材ロッドの外径より大きな曲率半径で構成されたローラー溝、又は直線で構成されたV字状のローラー溝を金属材料からなるピンチローラーの周面に設け、一対の該ピンチローラーの対向するローラー溝で母材ロッドを挟み込み引き出すことを特徴とする光ファイバ母材の延伸方法。

【請求項 2】

母材インゴットを電気炉等で加熱軟化させ、一対のピンチローラーにより引き出し、より小径の母材ロッドに延伸する光ファイバ母材の延伸方法において、該ピンチローラーを延伸方向と平行な位置決め用基準端面を有する非テーパ軸の該基準端面に押し当てて該非テーパ軸に嵌合固定し、一対の該ピンチローラーの対向する両周面に設けられたローラー溝で形成される溝中心の位置を、該ピンチローラーを支持する位置微調整装置で微調整することを特徴とする光ファイバ母材の延伸方法。

【請求項 3】

延伸して得ようとする母材ロッドの外径とほぼ同径の短尺ロッドを一対のピンチローラーで保持し、かつ母材インゴットの移動方向と平行で電気炉等の発熱体の中心を通る直線が該短尺ロッドの中心点を通るようにレーザー光線又は重錘の垂線を用いて、該ピンチローラーを支持する位置微調整装置の位置を微調整し、該ピンチローラーの位置決めを行う請求項 1 又は 2 に記載の光ファイバ母材の延伸方法。

【請求項 4】

一対のピンチローラーの上に上部基板と円筒部からなる治具を載せ、該円筒部をピンチローラーで保持し、母材インゴットの移動方向と平行で電気炉等の発熱体の中心を通る直線が該治具の中心位置に来るようにレーザー光線又は重錘の垂線を用いて、該ピンチローラーを支持する位置微調整装置の位置を微調整し、該ピンチローラーの位置決めを行う請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の光ファイバ母材の延伸方法。

【請求項 5】

母材インゴットを電気炉等で加熱軟化させ、一対のピンチローラーにより引き出し、より小径の母材ロッドに延伸する光ファイバ母材の延伸装置において、該ピンチローラーが、材質が金属で、母材ロッドの外径より大きな曲率半径で構成されたローラー溝、又は直線で構成されたV字状のローラー溝を該ピンチローラーの周面に有することを特徴とする光ファイバ母材の延伸装置。

【請求項 6】

母材インゴットを電気炉等で加熱軟化させ、一対のピンチローラーにより引き出し、より小径の母材ロッドに延伸する光ファイバ母材の延伸装置において、該ピンチローラーを回転可能に支持するための非テーパ軸に、延伸方向と平行な位置決め用基準端面を設けて該ピンチローラーの位置決めを行ない、かつ該非テーパ軸の位置を位置決めテーブル等の手段により微調整可能に構成したことを特徴とする光ファイバ母材の延伸装置。

【請求項 7】

該ピンチローラーの表面に耐熱材料からなる織布が、該ピンチローラーと金属材料からなる母材ロッドとの直接接触を防ぐために、巻き付け固定されている請求項 5 又は 6 に記載の光ファイバ母材の延伸装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】光ファイバ母材の延伸方法及び装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ファイバ母材の製造方法、特に母材インゴットをこれより小径の母材ロッドに延伸する延伸方法において、延伸後の光ファイバ母材ロッドの曲がりを低減化する光ファイバ母材の延伸方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、光ファイバ用母材インゴットをこれより小径の光ファイバ母材ロッドに延伸するために、貫通縦型の電気炉にセットした母材インゴットを加熱軟化させながら、電気炉の入口から所定の速度で炉内に送り込み、同時に電気炉の出口から、母材インゴットの先端部を把持して、送り込み速度より速い速度で引き出すことにより、母材インゴットより縮径された母材ロッドとして引き出す方法が採用されている（特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特開昭62-167236号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

延伸中、縮径された母材ロッドは、一對のピンチローラーで挟持され引き出される。ピンチローラーの材質には、圧縮セラミックファイバ等の非金属が使用されているが、400℃以上の高温の母材ロッドとの接触により、ピンチローラーの表面が焼損し、寸法・形状が経時的に変化していた。このため、ピンチローラーによる引取り位置が狂い、母材ロッドに大きな曲がりが発生していた。

【0005】

また、ピンチローラーをその駆動軸に取り付けるのに、テーパ軸嵌合による締付方式を採用しているため、ピンチローラーの軸方向位置を正確に決めることが困難であった。このため、ピンチローラーの交換毎にピンチローラーによる引取り位置が狂い、母材ロッドに大きな曲がりが生じていた。

【0006】

ピンチローラーの材質は、圧縮セラミックファイバ等の非金属であるため、正確な溝加工が難しく、また、仮に溝加工ができて上記理由により、溝位置が決まらないため、改善の策として高温の母材ロッドによる焼損の結果として、ピンチローラーの表面に成り行きで形成される溝を利用していた。このため、明瞭な溝が形成される迄の間は、ピンチローラーに挟まれた母材ロッドには定位性がなく、このために引取り位置が狂い、母材ロッドに大きな曲がりが発生していた。

【0007】

このように延伸された母材ロッドに曲がりが多い場合には、ガラス旋盤で曲がりを修正する工程が追加され、母材ロッドの製造コストアップの要因となっていた。また、成り行きで自然形成された溝の位置は不正確でばらつきが大きいので、母材ロッドの曲がりを少なくするためには、溝中心を基準にしたピンチローラーの位置調整を頻繁に行なわなければならない、延伸工程の生産性を阻害していた。

【0008】

本発明は、延伸後の光ファイバ母材ロッドの曲がりが少なく、これを修正する工程を必要とせず、かつ生産性の高い光ファイバ母材の延伸方法及び装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の光ファイバ母材の延伸方法は、母材インゴットを電気炉等で加熱軟化させ、一對のピンチローラーにより引き出し、より小径の母材ロッドに延伸する光ファイバ母材の

延伸方法において、母材ロッドの外径より大きな曲率半径で構成されたローラー溝、又は直線で構成されたV字状のローラー溝を金属材からなるピンチローラーの周面に設け、一对の該ピンチローラーの対向するローラー溝で母材ロッドを挟み込み引き出すことを特徴としている。

【0010】

また、別の発明は、母材インゴットを電気炉等で加熱軟化させ、一对のピンチローラーにより引き出し、より小径の母材ロッドに延伸する光ファイバ母材の延伸方法において、該ピンチローラーを延伸方向と平行な位置決め用基準端面を有する非テーパー軸の該基準端面に押し当てて該非テーパー軸に嵌合固定し、一对の該ピンチローラーの対向する両周面に設けられたローラー溝で形成される溝中心の位置を、該ピンチローラーを支持する位置微調整装置で微調整することを特徴とする光ファイバ母材の延伸方法である。

【0011】

本発明の光ファイバ母材の延伸方法においては、延伸して得ようとする母材ロッドの外径とほぼ同径の短尺ロッドを一对のピンチローラーで保持し、かつ母材インゴットの移動方向と平行で電気炉等の発熱体の中心を通る直線が該短尺ロッドの中心点を通るようにレーザー光線又は重錘の垂線を用いて、該ピンチローラーを支持する位置微調整装置の位置を微調整し、該ピンチローラーの位置決めを行うものである。なお、上記短尺ロッドに代えて、上部基板と円筒部からなる治具を一对のピンチローラーの上に載せ、この円筒部をピンチローラーで保持するようにして、ピンチローラーの位置決めを行ってもよい。

【0012】

本発明の光ファイバ母材の延伸装置は、母材インゴットを電気炉等で加熱軟化させ、一对のピンチローラーにより引き出し、より小径の母材ロッドに延伸する光ファイバ母材の延伸装置において、該ピンチローラーが、材質が金属で、母材ロッドの外径より大きな曲率半径で構成されたローラー溝、又は直線で構成されたV字状のローラー溝を該ピンチローラーの周面に有することを特徴としている。

【0013】

本発明の延伸装置は、ピンチローラーを回転可能に支持するための非テーパー軸に、延伸方向と平行な位置決め用基準端面を設けて該ピンチローラーの位置決めを行ない、かつ該非テーパー軸の位置を位置微調整装置により微調整可能に構成することもできる。なお、ピンチローラーの表面には、耐熱材料からなる織布を金属製のピンチローラーと母材ロッドとの直接接触を防ぐために、巻き付け固定されている。

【発明の効果】

【0014】

本発明の延伸方法及び装置によれば、下記の効果が得られる。

(1) 曲がりの少ない母材ロッドが、定常的かつ高率で得られ、ガラス旋盤を用いての曲がり修正工程が減り、母材ロッドの製造コストを下げることができる。

【0015】

(2) 母材ロッドを引き出すピンチローラーを、従来の圧縮セラミックファイバ製から、表面に耐熱性織布を巻いた金属製に変更したことにより、高温の母材ロッドによるピンチローラーの焼損変形を防止できる。このため、従来は比較的短期間での交換を必要としたピンチローラーの交換が不要になり、ピンチローラーの表面に巻き付けた耐熱性織布のみを消耗品として交換するだけでよく、延伸工程の生産性を向上させ、かつ省力化を図ることができる。

【0016】

(3) 母材ロッドを引き出すピンチローラーを、従来の圧縮セラミックファイバ製から、表面に耐熱性織布を巻いた金属製に変更し、同時に、ピンチローラーの取付け軸を基準端面付き非テーパー軸にして、基準端面でピンチローラーの取付け位置を決めることにより、ピンチローラーのローラー溝の位置が一義的に決まり、ピンチローラー交換の際に不可欠であった位置調整作業が不要になり、延伸工程の生産性を向上させ、かつ省力化を図ることができる。

【0017】

(4) 高温の母材ロッドを引き出す金属製ピンチローラーのローラー溝の表面に、耐熱性織布を巻き付けることにより、ピンチローラーと母材ロッドが直接接触して母材ロッドの表面に傷が付くのを防止できる。耐熱性織布は、薄いのでピンチローラーの表面に設けられた溝の形状精度を損なうことはなく、また、定期交換を必要とする消耗品ではあるが、金属材からなるピンチローラーの冷却効果により、実用上十分な寿命時間を有している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明は、縮径された母材ロッドを電気炉等の出口からピンチローラーを用いて引き出す方法において、ピンチローラーの表面に母材ロッドを安定的に挟むための凹型のローラー溝を有する一対の金属製ピンチローラーを、位置微調整テーブル上に非テーパー軸に設けた機械的な基準面を介して高精度に取り付け、かつ母材ロッドと金属材からなるピンチローラーとの直接接触を防ぐために、ピンチローラーの表面に耐熱材料からなる織布を巻き付け固定している。なお、電気炉等には、加熱ヒーターを熱源とする電気炉やバーナー火炎を熱源とする加熱炉などが挙げられる。

【0019】

このような構成からなるピンチローラーを、予め電気炉等の発熱体の中心軸と一対のピンチローラーの周面に設けられたローラー溝により形成される溝中心を結ぶ直線が、母材インゴットを電気炉等に送り込むための移動方向と平行になるように位置調整することにより、母材インゴットが母材ロッドに縮径される加熱軟化部に対して、ピンチローラーからの曲げモーメントが掛かるのを防止することができ、曲がりの少ない母材ロッドの延伸を可能にしている。

【0020】

次に、本発明を図1～3を用いてさらに詳細に説明する。

図1、2に示す貫通縦型の延伸装置を用いて母材インゴットを延伸した。なお、図1(a)は正面図であり、図1(b)は側面図である。破線で示された母材インゴット1は、取付け部2で把持されて電気炉3内に垂下され、送り装置4により所定の速度で電気炉3内に送られ、加熱ヒーター5により加熱され軟化する。軟化した母材インゴット1は、電気炉3の下方に設けられた一対の金属製ピンチローラー6、6によりその下端が挟み込まれ、母材インゴット1の送り込み速度より速い速度で引き出されることにより、母材インゴットより縮径された母材ロッド7となる。

【0021】

ピンチローラー6は、基準端面付き非テーパー軸8に嵌合した状態で、非テーパー軸8の基準端面9に押し付けて固定され、非テーパー軸8を介して駆動装置10により回転駆動される。ピンチローラー6の周面には、母材ロッド7を安定して確実に把持するために、一対のピンチローラー6、6の対向する周面にそれぞれ凹型のローラー溝11、11、例えば、母材ロッドの外径より大きな曲率半径で構成されたローラー溝、又は直線で構成されたV字状のローラー溝が設けられている。母材ロッド7は、この対向するローラー溝11の中央で必要な位置精度を保って把持され、引き出される。

【0022】

ローラー溝11の表面には、母材ロッド7とピンチローラー6との直接接触により、母材ロッド7に生じる傷を防止するために、耐熱性織布がネジ、バンド等の機械的な手段により巻き付けられ固定されている(図2参照)。耐熱性織布の厚さは薄いので、これによりローラー溝11の形状精度が狂うことはない。さらに、駆動装置10は、位置微調整装置、例えば、XY2軸方向の位置決めテーブル12の上に設置されており、位置決めテーブル12によって、一対のピンチローラー6、6の対向するローラー溝11、11で形成される溝中心の位置を、加熱ヒーター5の中心を通る母材インゴット1の中心軸に合わせることができる。

【0023】

図2は、図1のA-A線に沿った、ピンチローラーの拡大略断面図である。

図においてピンチローラー 6 の周面には、母材ロッドの径より大きな曲率半径を有する曲面でローラー溝 11 が設けられ、その表面に耐熱性織布 13 が巻き付けられ、バンド 14 で固定されている。さらに、ピンチローラー 6 は、非テーパー軸 8 の基準端面 9 に、ボルト 15 により押し付けられ固定されている。その結果、ピンチローラー 6 は、母材ロッド 7 を曲りなく延伸するのに必要な精度で位置決めされ、ローラー溝 11 の効果と合わせて、母材ロッド延伸による曲りが発生しない位置に母材ロッドを保持することができる。なお、非テーパー軸 8 は、図示していないサーボモータの出力軸に連結され、母材ロッドの延伸に必要な駆動トルクがピンチローラー 6 に伝達されるように構成されている。

【0024】

図 3 は、本発明による延伸装置の位置調整方法の一例を説明する概略説明図である。

母材インゴットの取付け部 2 は、水平面で直交 2 軸方向に位置の微調整可能に取り付けられている。この取付け部 2 から先端に重錘が付いた垂線 17 を、母材インゴットの移動方向と平行で、加熱ヒーター 5 の中心位置を示す治具 18 の中心に設けられた小孔の中心を正しく通るように、取付け部 2 の位置を微調整する。

【0025】

次に、ピンチローラー 6 の位置合わせは以下のように行なわれる。例えば、一对のピンチローラー 6、6 の上にローラー溝の中心位置を示すための治具 16 を載せ、治具 16 の円筒部を両ピンチローラー 6、6 の対向するローラー溝に安定的に把持させることで、ローラー溝の中心位置（溝中心）が得られる。そして、垂線 17 の重錘の先端が治具 16 の中心位置に来るように、位置決めテーブル 12 により直交 2 軸方向への位置調整を行なう。あるいは、延伸して得ようとする母材ロッドの外径とほぼ同径の短尺ロッドを用意し、これを一对のピンチローラー 6、6 で保持し、垂線 17 の重錘の先端が短尺ロッドの中心点に来るように合わせてもよい。

【0026】

これにより、取付け部 2 に取り付けられた母材インゴットは、加熱ヒーター 5 の中心と、一对のピンチローラー 6、6 の対向するローラー溝で形成される溝中心を通る軸に平行に炉内に送り込まれ、母材ロッドの加熱軟化部に曲げモーメントが作用しないため、母材ロッドの曲り発生を防止することができる。なお、一对のピンチローラー 6、6 で形成されるローラー溝の溝中心と、加熱ヒーター 5 の中心線とを一致させる方法は、上記治具や垂線による方法に限定されず、例えば、垂線の代わりにレーザー光線を用い、治具 16 に代えて受光センサーを設ける方法を採用してもよい。

【産業上の利用可能性】

【0027】

本発明の光ファイバ母材の延伸方法によれば、ガラス旋盤を用いた曲がり修正工程を必要とせず、母材ロッドの製造コストを下げるができる。さらに、母材ロッドの延伸工程の生産性を向上し、かつ省力化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】本発明の母材インゴットの延伸装置を示す概略縦断面図であり、(a) は正面図、(b) 側面図である。

【図 2】図 1 の A-A 線に沿った、ピンチローラーの拡大概略断面図である。

【図 3】本発明の延伸装置の位置調整方法を説明する概略説明図である。

【符号の説明】

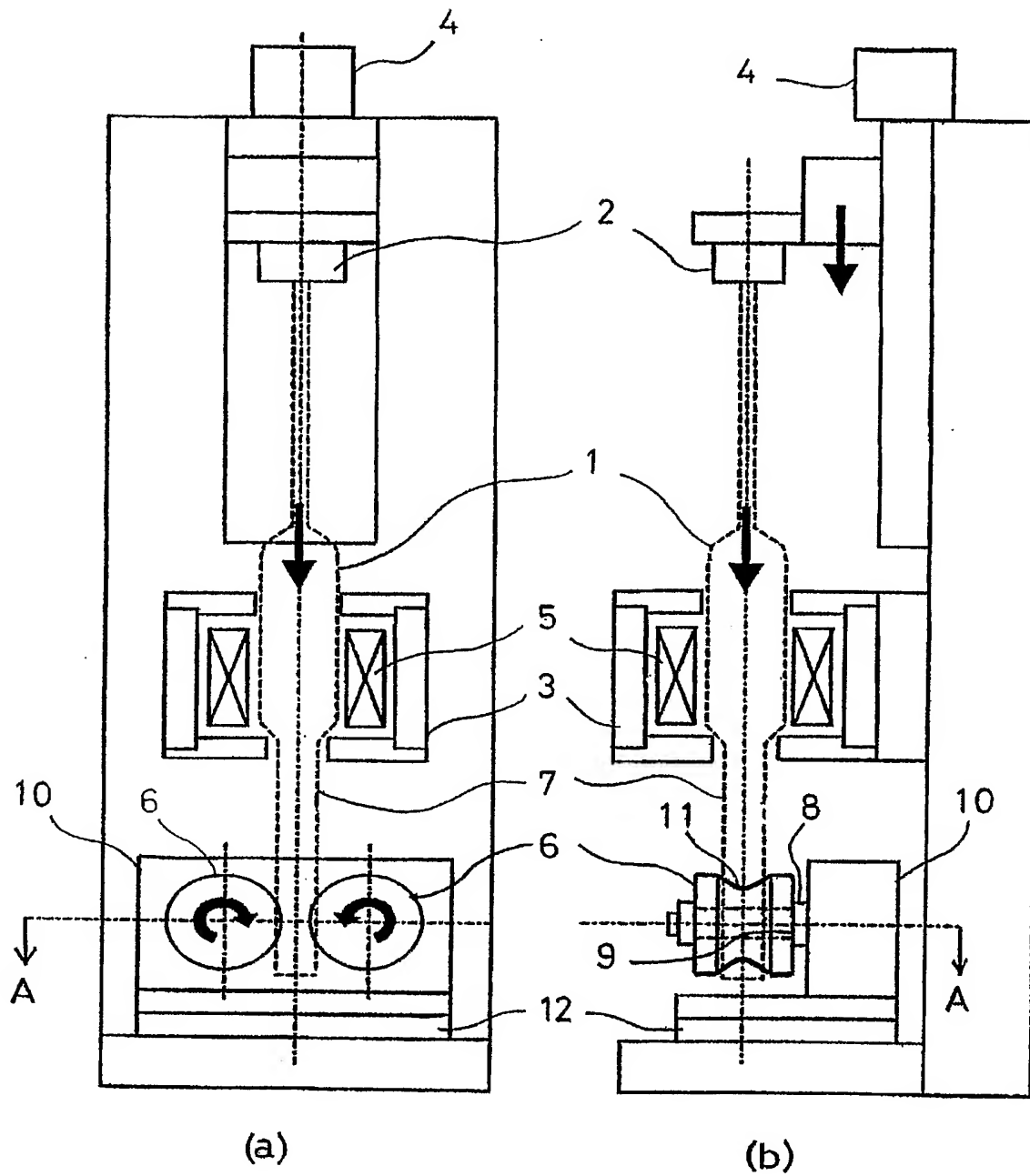
【0029】

- 1 ……母材インゴット、
- 2 ……取付け部、
- 3 ……電気炉、
- 4 ……送り装置、
- 5 ……加熱ヒーター、
- 6, 6 ……ピンチローラー、

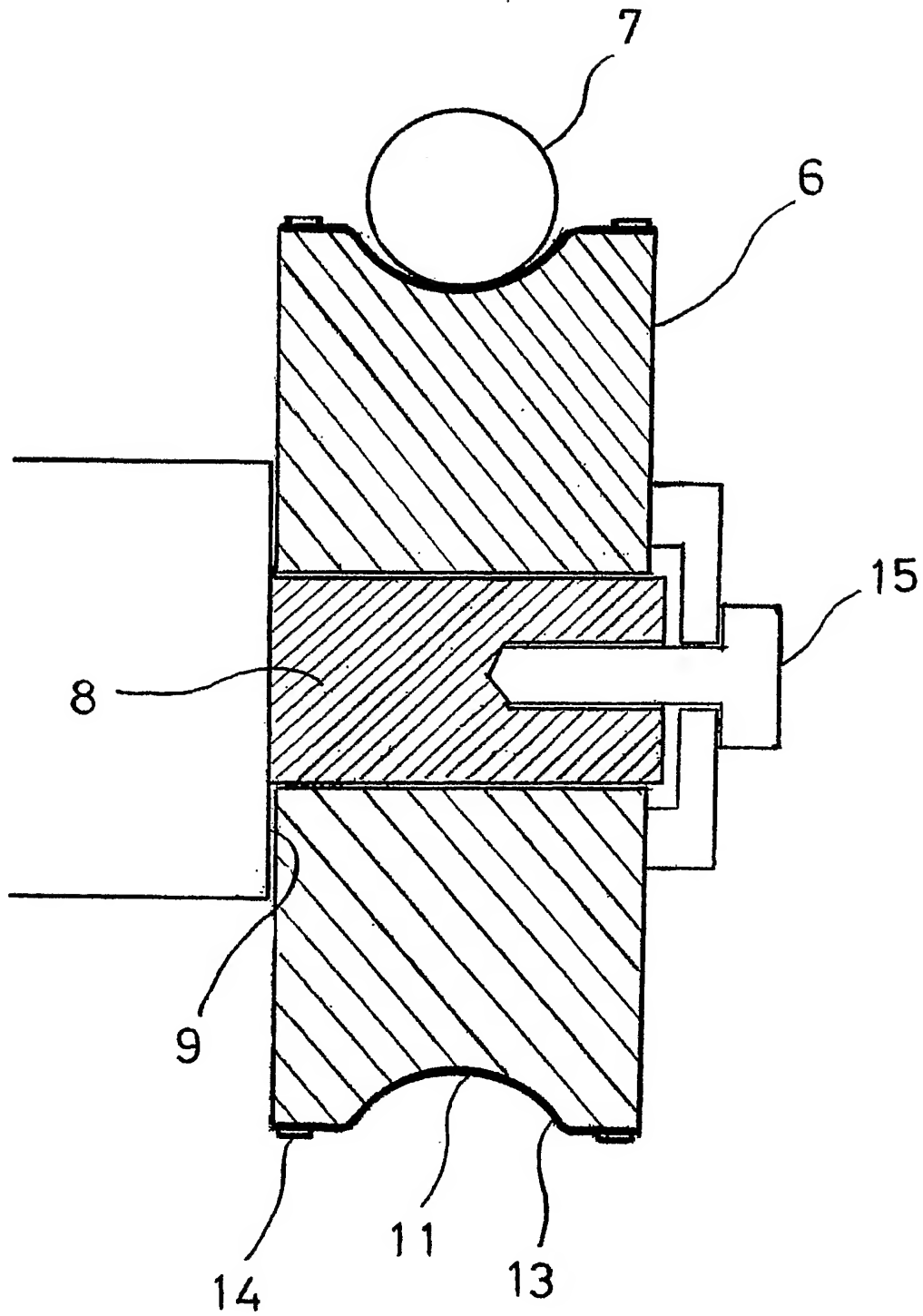
- 7 ……母材ロッド、
- 8 ……非テーパー軸、
- 9 ……基準端面、
- 1 0 ……駆動装置、
- 1 1, 1 1 ……ローラー溝、
- 1 2 ……位置決めテーブル、
- 1 3 ……耐熱性織布、
- 1 4 ……バンド、
- 1 5 ……ボルト、
- 1 6, 1 8 ……治具、
- 1 7 ……垂線。

【書類名】 図面

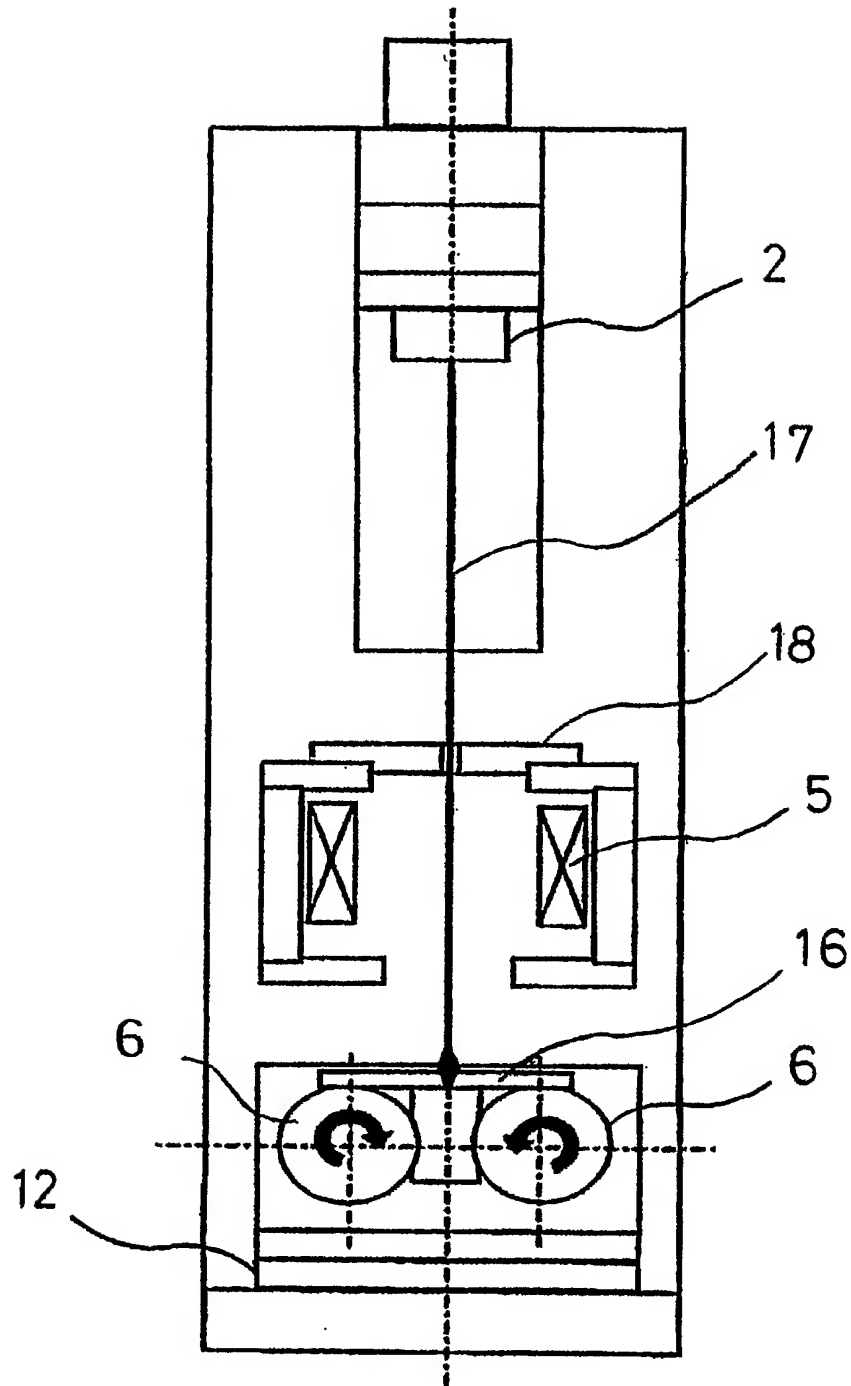
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 延伸後の光ファイバ母材ロッドの曲がり量が少なく、これを修正する工程を必要とせず、かつ生産性の高い光ファイバ母材の延伸方法及び装置を提供する。

【解決手段】 母材インゴット 1 を電気炉等 3 で加熱軟化させ、一対のピンチローラー 6, 6 により引き出し、より小径の母材ロッド 7 に延伸する光ファイバ母材の延伸方法において、母材ロッド 7 の外径より大きな曲率半径で構成されたローラー溝 1 1、又は直線で構成された V 字状のローラー溝 1 1 を金属材料からなるピンチローラー 6 の周面に設け、一対の該ピンチローラー 6, 6 の対向するローラー溝 1 1, 1 1 で母材ロッド 7 を挟み込み引き出すことを特徴としている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 5 - 0 0 2 7 6 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 0 6 0]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区大手町二丁目 6 番 1 号

氏 名

信越化学工業株式会社